



WINDENERGIETAGE 2023

FORUM

8



Deutsche
Windtechnik

Drohneninspektionen Upgrade: Das Stufenmodell CU-RE

Das 3-Stufenmodell CU-RE garantiert eine vollumfängliche visuelle Begutachtung von Rotorblättern

Aeneas Noordanus
Helge Brau



Prüfungen während des Lebenszyklus einer Windenergieanlage

Alter WEA		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
Messung	Objekt	Prüfung	IBN		EGL		WKP		WKP		WKP		WKP		WKP		WKP		WKP		WKP		BPW		WWKP		WWKP		WWKP	
Optisch	Rotorblatt außen	D		D		D		D		D		D		D		D		D		D		D		S		S		S		S
Optisch	Rotorblatt innen	T		T		T		T		T		T		T		T		T		T		T		S		T		T		T
Optisch	Blitzschutz innen	T		T		T		T		T		T		T		T		T		T		T		S		T		T		T
Messung	Blitzschutz außen	D		D		D		D		D		D		D		D		D		D		D		S		S		S		S

ZOP (nach Bedarf)
→

- IBN** Inbetriebnahme
- EGL** Ende der Gewährleistung
- WKP** Wiederkehrende Prüfung
- BPW** Bewertung und Prüfung Weiterbetrieb
- WWKP** Weiterbetrieb Wiederkehrende Prüfung
- ZOP** Zustandsorientierte Prüfung



D = Drohne

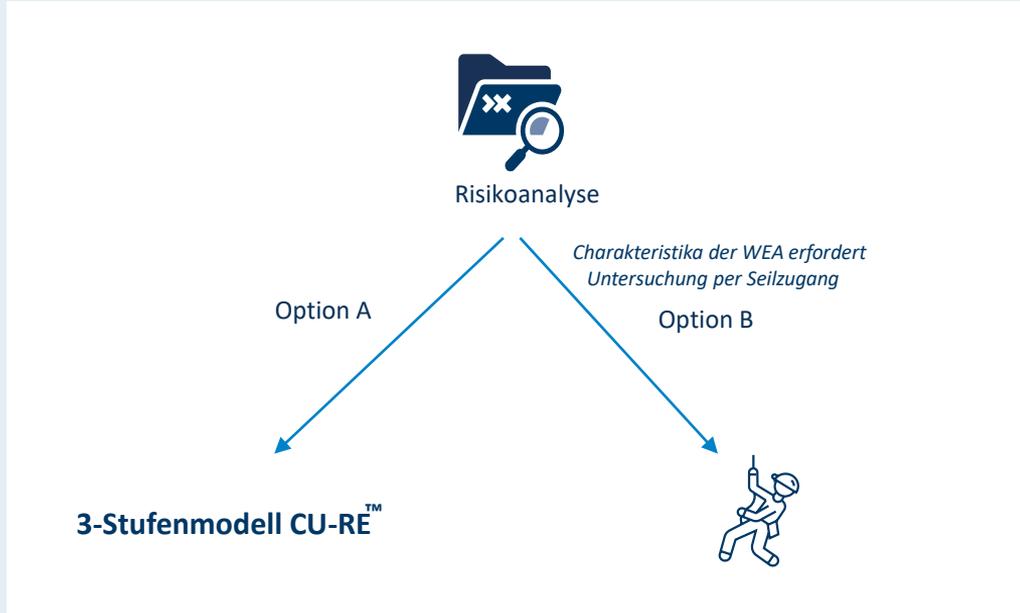


T = Technik



S = Seilzugangstechnik

Entscheidung für passende Methode



Mit unserem **3-Stufenmodell CU-RE**, können wir mit fein abgestimmten Inspektionsmethoden und -tiefen die Windenergieanlage vollumfänglich inspizieren und damit die Standsicherheit bei gleichzeitig hohem Automatisierungsgrad gewährleisten. CU-RE wurde in Anlehnung an die in Luft- und Raumfahrt hohen und bewährten **Inspektionsvorgaben der EASA** (European Union Aviation Safety Agency) entwickelt.

Stufe 1
GVI



Stufe 2
DVI



Stufe 3
SDI





Stufe 1
GVI

General Visual Inspection

Allgemeine Sichtprüfung von 100% der Außenflächen eines Rotorblatts mittels Drohne im automatisierten Modus.



Bei Auffälligkeiten



Stufe 2
DVI

Detailed Visual Inspection

Zum Einsatz kommt eine Drohne im manuellen Modus, um entsprechende zu identifizierende Auffälligkeiten aus unterschiedlichen Perspektiven zu erfassen.



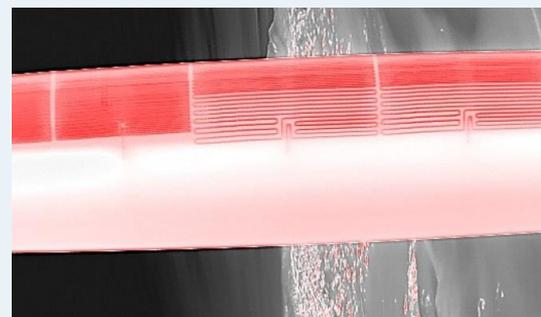
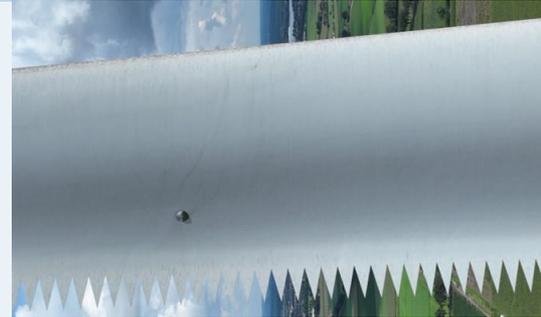
Bei Auffälligkeiten



Stufe 3
SDI

Special Detailed Inspection

Intensive Untersuchung der identifizierten Auffälligkeiten mit dem Einsatz spezieller und taktischer Techniken (z.B. Seilzugangstechnik oder spezielle UAV Nutzlast).



Detaillierte Analyse-Ergebnisse

- + 100% optische Dokumentation
- + Zentimetergenaue Verortung der Schäden
- + Auswertung mit hoher Reproduzierbarkeit



Höhere Arbeitssicherheit

- + Verringerung der HSE-Auflagen
- + Keine aufwendigen Sicherheitsinstallationen
- + Voll- bzw. teilautomatisierter Flug



Kostenoptimierung

- + Reduzierung des Anlagenstillstands
- + Verminderung des logistischen Aufwands
- + Geringe Rüstzeit der Drohne – flugbereit innerhalb von 5 Minuten
- + Schnelle Auswertung durch Prozessautomatisierung



Neue Standards im Asset-Management

- + Monitoring der Schadensentwicklung über gesamten Lebenslauf
- + Alle Daten an einem Ort, überall und jederzeit verfügbar
- + Data Sharing



Garantierte Inspektionskonformität CIG beim Einsatz von Drohnen

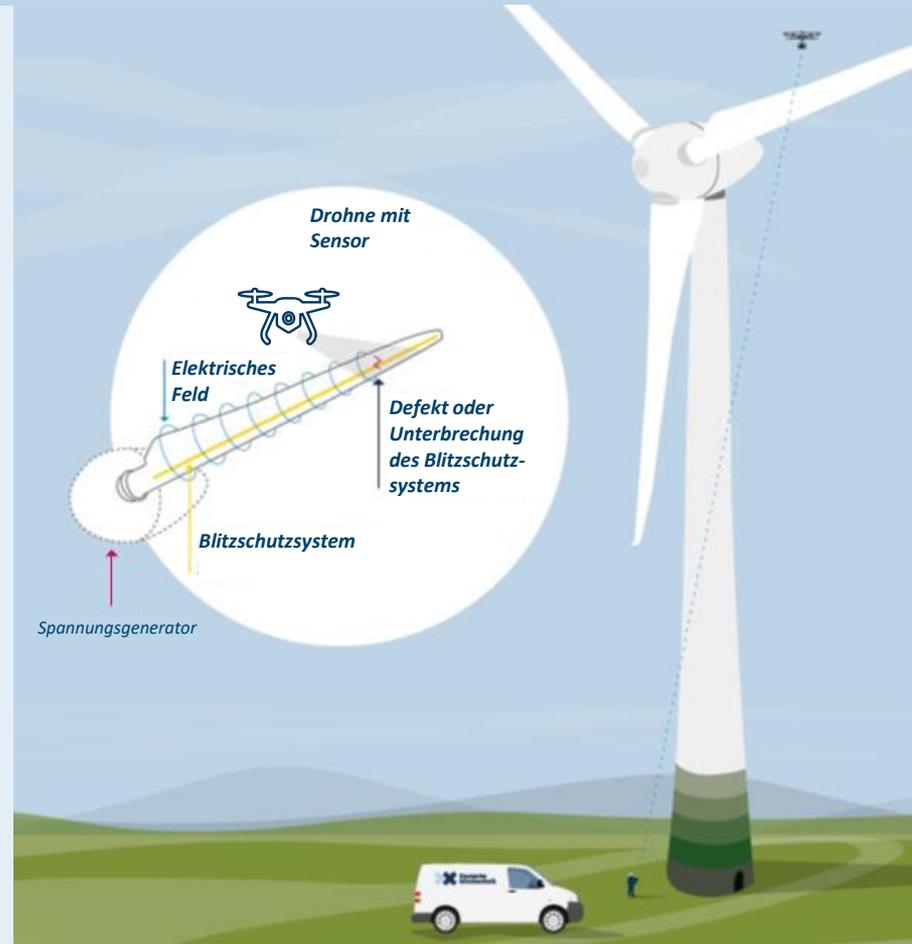
Wir garantieren die Inspektionskonformität CIG (Conformity of Inspection Guarantee) für wiederkehrende Prüfungen. Das gibt Ihnen die Sicherheit, dass die von uns durchgeführten wiederkehrenden Prüfungen einer Windenergieanlage die technischen Anforderungen und Standards der Aufsichtsbehörde erfüllen. Bei fehlender Akzeptanz der Behörden erfolgt eine kostenfreie konventionelle Überprüfung durch uns per Seilzugangstechnik*.

** Es gelten die Garantiebedingungen für unser CU-RE-Modell.*



Berührungslose Methode mit automatisierter Drohne

- ▶ Hochspannung wird mittels eines Generators an die Ableitstrecke des Rotorblattes angelegt
- ▶ Wechselspannung erzeugt ein elektrisches Feld um die Ableitstrecke im Rotorblatt
- ▶ Überprüfung der Feldstärke erfolgt durch einen an der Drohne montierten Sensor
- ▶ Abweichung in der Messung des elektrischen Feldes geben Hinweis auf Beschädigung





Ihr Ansprechpartner:

Aeneas Noordanus

Sales Manager Onshore & Offshore

Deutsche Windtechnik Offshore und Consulting

+49 421 69105-190

a.noordanus@deutsche-windtechnik.com

Helge Brau

Projektleiter Drohneninspektionen

Deutsche Windtechnik Offshore und Consulting

+49 421 69105-269

h.brau@deutsche-windtechnik.com